

Sistem Penerangan pada *Smart Home* Berbasis PLC

Hellen Nurnajmilla Pratiwi¹, Wisnu Hendri Mulyadi², Entis Sutisna³

Prodi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta,
Jl prof.Dr.GA Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425 Indonesia

E-mail: hellennurnajmillap@gmail.com

Abstrak

Rumah pintar merupakan suatu sistem pada suatu rumah yang memiliki tujuan untuk memudahkan pemilik rumah dalam memantau dan mengendalikan kondisi peralatan elektronik yang terhubung dari smartphone pengguna. Dengan tujuan tersebut maka dibuat prototype *Smart Home* yang akan mempermudah pengguna dalam melakukan pengendalian dan pengawasan terhadap sistem penerangan (lampu) dan pendingin. Penerangan dan pendingin pada *Smart Home* ini dikendalikan menggunakan PLC Outseal. PLC ditambahkan dengan modul DT-06 agar PLC dapat terhubung ke smartphone via Wi-Fi tanpa kabel. Pengendalian pada smartphone dapat dilakukan dengan aplikasi HMI Modbus yang dapat diunduh di Playstore. Selain dengan smartphone, penerangan dan pendingin pada prototype *Smart Home* juga dapat dikendalikan dengan push button seperti rumah pada umumnya. Kondisi penerangan dan pendingin dapat dipantau melalui smartphone pengguna sehingga mempermudah pengguna dalam melakukan monitoring. Lampu yang dinyalakan menggunakan push button akan dipantau melalui HMI sehingga lampu pada HMI akan ikut menyala. Pada saat lampu dinyalakan menggunakan smartphone terdapat delay sebanyak 5 detik begitu pula saat lampu dimatikan. Delay waktu sebanyak 5 detik ini dapat disebabkan adanya waktu yang dibutuhkan untuk mengirim informasi melalui jaringan internet menuju PLC.

Kata kunci: DT-06, IoT, Pengendalian, Rumah Pintar, Wi-Fi, HMI Modbus

Abstract

A smart home is a system in a house that has the aim of making it easier for homeowners to monitor and control the condition of connected electronic equipment from the user's smartphone. With this goal, a Smart Home prototype was created that would make it easier for users to control and supervise the lighting and cooling systems. Lighting and cooling in this Smart Home is controlled using PLC Outseal. PLC is added with the DT-06 module so that the PLC can be connected to smartphones via Wi-Fi wirelessly. Control on smartphones can be done with the HMI Modbus application which can be downloaded on the Playstore. In addition to smartphones, lighting and cooling on the Smart Home prototype can also be controlled with a push button like a house in general. The lighting and cooling conditions can be monitored via the user's smartphone, making it easier for users to monitor. The lights that are turned on using the push button will be monitored through the HMI so that the lights on the HMI will also light up. When the lights are turned on using a smartphone there is a delay of 5 seconds as well as when the lights are turned off. This 5 second delay can be caused by the time it takes to send information over the internet to the PLC.

Keywords: DT-06, IoT, Control, Smart Home, Wi-Fi, HMI Modbus

1. Pendahuluan

Saat ini teknologi berkembang pesat dan telah mencapai era digitalisasi yang mana sangat berdampak pada kehidupan sehari-hari masyarakat. Perkembangan tersebut ditandai dengan adanya sistem pemantauan dan pengendalian yang tidak

perlu dilakukan secara langsung dan dapat dilakukan melalui jarak jauh. Sistem tersebut memadukan kontroler seperti Arduino, PLC dan SCADA dengan pengoperasian berbasis internet atau biasa disebut *Internet of Thing* (IoT).

PLC dapat digunakan sebagai alat pengganti relay elektromagnetis dan timer pada sistem kontrol konvensional yang digunakan untuk mengendalikan suatu sistem secara otomatis, sehingga pekerjaan menjadi lebih efisien.

Salah satu sistem tersebut dapat diimplementasikan pada masyarakat melalui fitur rumah pintar. *Smart Home* atau rumah pintar adalah rumah dengan sistem otomatisasi canggih untuk memberikan informasi kepada penghuni rumah sehingga dapat melakukan *monitoring* dan *controlling* terhadap rumah tersebut [6].

Pada *Smart Home* pengendalian dan *monitoring* dapat dilakukan melalui jarak jauh tanpa menyentuh secara langsung seperti pengendalian penerangan dan pendingin ruangan. Data monitoring dapat diakses secara langsung dimana saja melalui internet.

Sistem *Smart Home* masih jarang digunakan pada rumah tinggal karena biaya yang dibutuhkan untuk membuat sistem ini cukup tinggi. Pemakaian sistem *Smart home* masih didominasi dalam bentuk prototipe atau miniatur berbasis mikrokontroler [1], [2], dan berbasis PLC [3], [4].

Pada penelitian ini, *smart home* juga dalam bentuk maket yang terdiri dari lampu sebagai alat penerangan. Lampu ini dapat dipantau serta dikendalikan melalui *smartphone* dengan menggunakan PLC *outseal*. Penggunaan PLC *outseal* inilah yang membedakan antara penelitian [1,2, 3, 4] dengan penelitian yang dibuat.

Tujuan penelitian ini adalah memberikan alternatif sistem kendali penerangan berbasis IoT untuk memonitoring lampu penerangan dengan biaya yang relative murah, karena menggunakan PLC *outseal*.

2. Metode Penelitian

Prototipe *smart home* ini berupa maket rumah dua tingkat dengan empat buah ruangan yang memiliki beban masing masing lampu dan kotak kontak, namun terdapat satu ruangan yang memiliki beban kipas. Maket sudah terintegrasi dengan sistem *smart home* yang dirancang untuk membantu pengguna dalam mengendalikan atau mengamati peralatan elektronik rumah tangga. Maket dapat dilihat pada gambar 1.

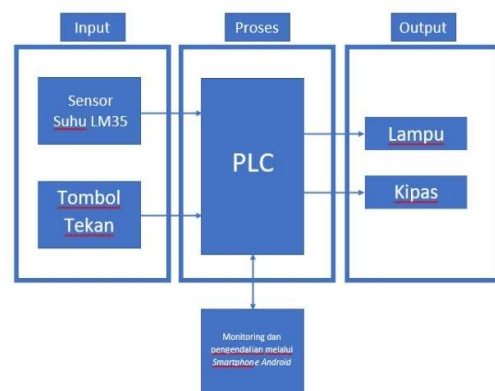


Gambar 1. Maket Smart Home

Lampu pada maket dapat dikendalikan menggunakan tombol tekan yang terdapat pada maket dan *smartphone* yang sudah terdapat aplikasi HMI modbus. Dalam sistem kipas otomatis dirancang agar system mekanisnya beroperasi secara otomatis menggunakan sensor LM35. Kipas akan secara otomatis bekerja saat suhu ruangan melebihi nilai suhu yang diinginkan.

Sistem *Smart Home* di dukung dengan PLC Outseal yang di tambahkan Modul DT-06 yang menghubungkan ke *smartphone Android* dan memberikan semua data keadaan setiap perangkat elektronik rumah yang terhubung. Perangkat perangkat tersebut juga dapat di kendalikan melalui *smartphone Android*.

Prototipe *Smart Home* memiliki cara kerja yang sederhana yaitu dengan menghubungkan *smartphone* ke Wi-Fi yang dipancarkan oleh modul DT-06 kemudian membuka aplikasi “HMI Modbus” pada *smartphone* dan pengguna dapat melihat dan mengendalikan beban-beban yang ada di maket *Smart Home*. Gambar 2 merupakan diagram blok *smart home*.



Gambar 2. Diagram blok Smart Home berbasis PLC dan IoT

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah:

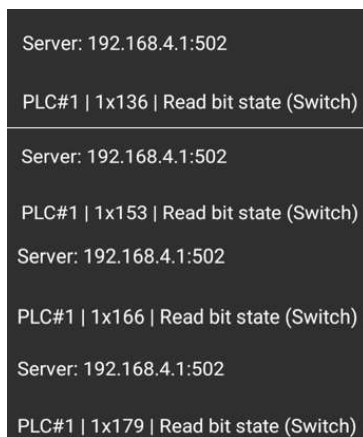
1. Melakukan pemrograman HMI dengan mengisi *Communication Address* yang disesuaikan dengan kontak memori pada PLC Outseal.
2. Melakukan pengujian lampu menggunakan tombol tekan.
3. Menganalisis hasil pengujian lampu yang dimonitoring HMI.
4. Melakukan pengujian lampu menggunakan tombol pada HMI.
5. Mengalisis jeda waktu saat lampu dinyalakan menggunakan HMI.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Pemrograman HMI

Pemrograman pada tombol HMI harus disesuaikan dengan PLC. Mulai dari nomor PLC hingga nomor kontak pada PLC. Untuk mengubah nomor kontak PLC Outseal menjadi alamat modbus yang bisa digunakan pada HMI dapat melihat nomor komunikasi address.

Pemrograman tombol pada HMI diisi *Communication Address* dengan menyesuaikan kontak memori pada PLC Outseal seperti gambar 3. Pada gambar 3 terlihat bahwa lampu pertama memiliki *Communication Address* 136. Hal tersebut dikarenakan kontak memori pada PLC harus dijumlah dengan nilai 126 untuk menghasilkan *Communication Address* yang sesuai.



Gambar 3. Pemrograman tombol pada HMI

3.2. Pengujian Lampu Menggunakan Tombol Tekan

Pengujian dilakukan menggunakan pada semua lampu menggunakan tombol tekan. Gambar 4 merupakan penampakan lampu saat tombol ditekan.



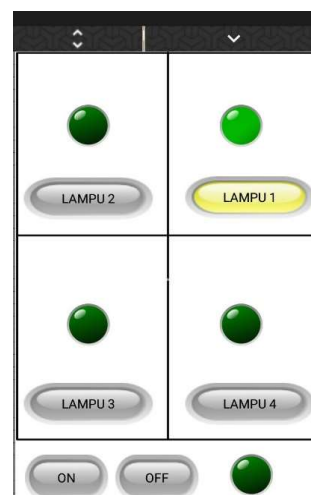
Gambar 4. Pengujian lampu menggunakan tombol tekan

Pengujian dilakukan pada semua lampu. Saat Push Button 1 ditekan maka lampu satu menyala, begitu pula lampu pada aplikasi HMI. Begitupun saat PB2, PB3, dan PB 4 ditekan lampu 2, lampu 3, dan lampu 4 menyala. Tidak ada percikan api atau trip selama proses penyalan lampu dikarenakan sambungan kabel sudah dipastikan terhubung sesuai dengan wiring yang ada dan tegangan 220 VAC tidak terhubung dengan tegangan 24 VDC.

Setelah melakukan pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa beban dapat berfungsi dengan baik menggunakan PLC Outseal 12 VDC. Hal tersebut dikarenakan beban dikendalikan oleh relay sebagai output dari PLC Outseal. Coil relay yang terhubung dengan output PLC Outseal akan bekerja saat terdapat perintah dari PLC dan mengaktifkan kontak Change Over (CO) pada relay. Hal tersebut menyebabkan kontak CO yang terhubung dengan lampu akan menyalakan lampu saat push button ditekan.

3.3. Monitoring HMI

Monitoring dilakukan saat lampu dinyalakan menggunakan tombol tekan. Gambar 5 merupakan hasil monitoring pada HMI saat lampu dinyalakan.



Gambar 5. Monitoring lampu pada HMI

Pada data terlihat bahwa terjadi perubahan pada aplikasi saat lampu menyala akibat push button yang ditekan. Saat push button ditekan maka PLC

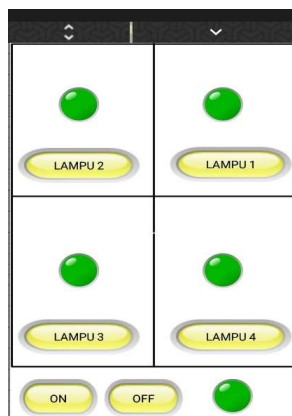
dan modul DT-06 akan mengirimkan data ke dalam HMI sehingga lampu yang sudah menyala dapat dimonitoring melalui *smartphone*.

Saat lampu pada HMI menyala sesuai dengan lampu pada prototipe maka hal tersebut menandakan bahwa koneksi PLC dan HMI bekerja dengan baik sehingga kondisi lampu dapat terlihat pada aplikasi yang terdapat pada *smartphone* secara real time.

3.4. Pengujian Lampu Menggunakan Tombol pada HMI

Pengujian penyalan lampu menggunakan HMI seperti pada Gambar 6 membuktikan lampu dapat dioperasikan tanpa adanya sentuhan langsung dengan menggunakan aplikasi yang telah dibuat. Aplikasi HMI akan mengirimkan sinyal kepada modul DT-06 sehingga modul dapat mengirimkan data pada PLC untuk menyalakan lampu pada prototipe.

Pada pengujiannya, semua lampu dapat menyala sesuai dengan aplikasi. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan HMI terhubung dengan baik dikarenakan semua *Communication Address* nya sesuai dengan kontak memori pada program PLC. Semua lampu dapat beroperasi menggunakan aplikasi yang ada pada *smartphone*.



Gambar 6. Tampilan HMI saat semua lampu menyala

3.5. Jeda Waktu Penyalan Lampu menggunakan HMI

Pengujian ini dilakukan dengan menekan tombol pada HMI. Pada percobaan penyalan lampu 1, saat tombol ditekan lampu pada HMI dan maket menyala dengan selang waktu sekitar 0,5 detik. Saat lampu 2 dinyalakan menggunakan HMI lampu pada maket langsung menyala tetapi lampu pada HMI menyala setelah 0,5 detik. Lampu 3 dan lampu 4 menyala setelah 0,5 detik begitupun lampu pada HMI.

Pada saat tombol aplikasi ditekan, lampu pada maket tidak langsung menyala. Terdapat delay atau jeda seperti pada tabel 1 setelah tombol ditekan sebelum lampu menyala yaitu selama 0,5 detik.

Begitu pula saat lampu dimatikan terdapat waktu delay selama 0,5 detik. Hal tersebut dapat dikarenakan adanya waktu yang dibutuhkan untuk mengirim informasi melalui jaringan internet menuju PLC.

Tabel 1. Tabel waktu delay lampu

Nama lampu	Delay saat ON	Delay saat OFF
Lampu 1	0,5 s	0,5 s
Lampu 2	0,5 s	0,5 s
Lampu 3	0,5 s	0,5 s
Lampu 4	0,5 s	0,5 s

4. Kesimpulan

Kegiatan *controlling* dan *monitoring* pada peralatan rumah tangga dapat dilakukan dengan *smartphone* menggunakan koneksi internet. Kondisi beban dapat terlihat pada aplikasi yang terdapat pada *smartphone* dengan menggunakan PLC Outseal dan DT-06. Beban dapat dinyalakan dan dimatikan menggunakan aplikasi HMI Modbus, namun terdapat delay selama 0,5 detik saat proses penyalan lampu dan mematikan lampu.

Daftar Acuan

- [1] Dwiyaniti, M., Atmaja, I. T., Firdaus, Y., & Noveansyah, H. (2019). Pengembangan Multiplatform Pengendali Dan Pemonitor Perangkat Listrik Pada Miniatur Smart Home. *ELECTRICES*, 1(1), 1-8.
- [2] Gerung, R. A., Fadilah, K., Wardani, Y., Dwiyaniti, M., & Mulyadi, W. H. (2019). Aplikasi Asisten Virtual Sebagai Perintah Suara Pada Sistem Otomatisasi Rumah Tinggal. *ELECTRICES*, 1(1), 9-14.
- [3] Erma Triawati Ch Firman Aritonang. *Perancangan Smart Home Berbasis Programmable Logic Controller*. Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma.
- [4] Jaya, B. A., Herlina, A., Ferdiant, (2019, Oktober). *Smart Home With Smart Control, Berbasis Bluetooth Mikrokontroler*. Vol. 1, No. 1, Oktober 2019. Probolinggo: Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid Karanganyar Paiton
- [5] Ruuhwan, Rizal, R., Karyana, I. (2019). *Sistem Kendali dan Monitoring pada Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT)* VOL. 1 NO. 2 (2019) 43-50. Tasikmalaya: Universitas Perjuangan.
- [6] Samijayani, Octarina Nur., Fauzi, Ibnu. (2015, September). *Perancangan Smart Home Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel*. Vol. 3, No. 2, September 2015. Jakarta: Jurnal AL-AZHAR Indonesia Seri Sains Dan Teknologi.